

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 55066846  
PUBLICATION DATE : 20-05-80

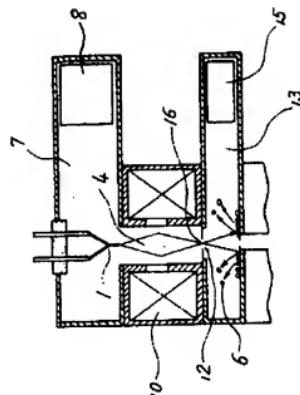
APPLICATION DATE : 13-11-78  
APPLICATION NUMBER : 53139661

APPLICANT : HITACHI LTD;

INVENTOR : SAITO NAOTAKE;

INT.CL. : H01J 37/073 H01J 3/02

TITLE : FIELD-RADIATION TYPE ELECTRON GUN



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain small-sized and stable field-radiation electron beam by arranging a field radiation-type cathode and a contraction in the magnetic field of an electron lens and allowing the electron beam radiated from the field-radiation cathode to be converged to the contraction by the electron lens.

**CONSTITUTION:** A field radiation cathode 1 is arranged so as to be positioned in the front magnetic field of an electron lens 10, reducing the volume of an electron gun 7, and a super high vacuum pump 8 is arranged on the side of the field radiation cathode. The electron radiated from the top end of the field radiation cathode 1 is converged by the magnetic force of the electron lens 10, so the emission electron is accelerated without colliding with the wall of the electron gun chamber 7 and converged under the electron lens 10. Owing to the arrangement of a small diameter contraction 12 at the convergence point 16, the intermediate chamber 13 under the electron lens 10 is separated. The intermediate chamber 13 is exhausted by a separate super high vacuum pump 15.

COPYRIGHT: (C)1980,JPO&Japlo

## ⑫ 公開特許公報 (A)

昭55-66846

⑩Int. Cl.<sup>3</sup>  
H 01 J 37/073  
3/02

識別記号  
室内整理番号  
7227-5C  
7227-5C

⑪公開 昭和55年(1980)5月20日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

## ⑬電界放射形電子錶

立製作所那珂工場内

②特 願 昭53-139661  
②出 願 昭53(1978)11月13日  
②發 明 者 斎藤尚武  
勝田市市毛882番地株式会社日

②出 願 人 株式会社日立製作所  
東京都千代田区丸の内1丁目5  
番1号  
②代 理 人 弁理士 長崎博男

## 明細書

発明の名称 電界放射形電子錶。

特許請求の範囲

1. 電子レンズの構造内に電界放射装置と取り付けて、上記電界放射装置より放射される電子束を上記電子レンズによって上記取り付け収束させることなく構成したことを特徴とする電界放射形電子錶。

2. 上記電界放射装置および上記電子レンズが、  
最高真空状態に排気され上記取り付けによつて仕切られる電子錶室に収容された部材である特許請求範囲第1項記載の電界放射形電子錶。

発明の詳細な説明  
本発明は電界放射形電子錶の改良に関するものである。

電界放射形電子錶は、タングステン等の単結晶を細く鋸く研削したものを導板としてその先端に強い電界を印加し、トンネル効果等によつて電子を電界放射させるものである。このように点電子源としてあるので輝度が高く、従来の熱電子源等

に比べて電子源としての性能は著しく向上している。しかし、安定した電界放射電子束を得るには導板の先端を常に清浄な状態に維持する必要があり、その為に上記の導板や、導板が発生した電子を引出し加速させる導板を収容した電子錶室を最高真空状態に保つなければならない。

一般に最高真空状態を得るために、スパッターアイオンポンプ等の高価な排気ポンプを必要とし、排気過程で電子錶室全体を加熱して脱ガスするのに長時間を要する等の欠点があつた。これを改善するには、電子錶室を小形化し排気容量をできるだけ小さくすることが要点となるが、下記理由で従来の電界放射形電子錶では不可能であつた。

用い、電子錶室そのものは大形高性能の最高真空排気装置を用いて最高真空の状態を得ることがでても、実際の動作状態で導板より放射された電子が電子錶の構成部材、特に導板等に衝突してその表面に付着していたガスを放出させ、導板近傍の真空度を低下させている。

第1回は従来の電界放射形電子錶の断面図であ

(1)

(2)

る。電界放射遮蔽 1 より放射した電子は、第 1 遮蔽 2 で引き出されてその中心孔を通過する。この中心孔を通過した電子束 4 は第 2 遮蔽 3 で加速されると共にこれら層板のレンズ作用によって集束され、第 2 遮蔽 3 の中心に設けた取り孔 5 を通過して焦点を前ぶ。一旦焦点を崩して発散した電子束は電子レンズ 10 によって再び収束され電子束 6 となつて更に下部の電子レンズ系に進入する。

上記電子放射遮蔽 1 および一对の層板 2, 3 を収容し電子レンズ 10 で構成された電子装置 7 はその側面に超高真空ポンプ 8 を設置した突出部を設け、電子装置 7 内を排気している。しかし、電界放射遮蔽 1 より放射されて第 1 遮蔽 2 に衝突する電子 5 は第 1 遮蔽 2 の表面に付着していった大量の放出ガス 6 を吐き出し、この放出ガス 6 が電界放射遮蔽 1 の表面に付着して電子の放出を不安定なものとしている。このようなガス放出は、強弱の

(3)

特開昭55-56846 (2)  
差はあるが第 2 層板 3 の表面又は第 1 遮蔽 2 、第 3 層板 3 の表面で反射した電子が電子装置 7 の壁と衝突して 6 発生し、電子装置 7 の真空度を低下させている。

このように従来の電界放射形電子装置は、電子装置 7 の壁およびその内部に収容されている電極部材等をガス吸収のない清浄な状態になるまで排気しなければならないので、大型高価な超高真空を用いても長時間作動させなければ実験可能な状態にならず、かつ不安定であるという欠点をもつていた。

本発明は小形で安定した電界放射電子束を得るために好適な電界放射電子装置を提供することを目的とし、その特徴とするところは、電子レンズの磁場内に電界放射遮蔽と取りとを設置し、上記電界放射遮蔽より放射される電子束を電子レンズによつて取りに収束させるように構成したことにある。

第 2 図は本発明の一実施例である電界放射形電子装置の断面図で、第 1 図と同じ部分には同一符号を付してある。電界放射遮蔽 1 を電子レンズ 10

(4)

の前磁場内に位置するごとく配置して電子装置 7 の容積を縮少し、その両方に超高真空ポンプ 8 を配置してある。このようにすれば、電界放射遮蔽 1 の先端から放射された電子は電子レンズ 10 の磁力によつて集束されるので、電子装置 7 の壁に衝突することなく放出電子を加速し、電子レンズ 10 の下方に収束される。この収束点 1, 6 には小孔径の取り孔 1, 2 を設けることにより電子レンズ 10 下部の中間室 1, 3 と区別し、中間室 1, 3 は別個の超高真空ポンプ 1, 5 で排気するようにしている。

このようにすれば、電子装置 7 には層板が存在しないので電子束 4 がこれに衝突してガスを放出せることがないし、電界放射遮蔽 1 から放出された電子束 4 はほとんど電子レンズ 10 で収束されるので明るさが大となる。また、電子束 4 は中間室 1, 3 内で初めて取り孔 1, 2 と衝突して取り孔 1, 2 の表面から放出ガス 6 を発生させるが、中間室 1, 3 内に設けた超高真空ポンプ 1, 5 で放出ガス 6 を直接除去するので電子装置 7 内の真空度を低下

(5)

下させることができない。なお、この中間室 1, 3 は電子装置 7 よりも真空度が低くても性能上支障を及ぼすことがないので、中間室 1, 3 と電子装置 7 とは差動排気状態に維持される。

したがつて、電子装置 7 は小容積となりかつ放出ガス 6 が少ないので、従来の超高真空ポンプ 8 の容量の 1/5~1/10 程度のもので十分超高真空状態に維持することができる。また、電子束の収束点 1, 6 に取り孔 1, 2 を配置してあるので取り孔径は小さく電子装置 7 への放出ガス 6 の流入を極小量にすることができる。更に、従来第 1 収束レンズとして用いていた第 1, 第 2 層板による静電レンズ系を必要としないので、これによる電子束 4 の収束が発生しないし電子レンズ 10 による結像収差を大幅に縮少させることができる。この点は層板による放出ガス 6 の発生がないことと共に静電レンズ系を除去することによつて生ずる大きな利点である。なお、電子装置 7 が容積に超高真空状態にできることは、電界放射遮蔽 1 の印加電圧を高めて輝度を大とすると共に実験準

(6)

偏時間を大幅に短縮することができる。

本実施例の電界放射形電子線は、電界放射遮蔽と絞りとを電子レンズの磁力の及ぶ範囲に配置し、電界放射遮蔽が放出した電子束を絞りに直進収束させることによつて、妥約すれば次のような効果が得られる。

1. 電子装置が小容量となるので超高真空ポンプも小形のもので十分となり装置全体を小形に構成することができると共に、実験準備時間が短縮する。

2. 電子装置の超高真空状態が容易に得られるので、電界放射遮蔽の輝度を増大させても安定しており、かつ電子レンズで収束される電子束の立体角が大きいので明るくなる。また、高電子源である電界放射遮蔽よりの電子束を直接電子レンズで収束させるので、収束点における収差が減少する。このことはこの電界放射形電子線を使用する電子顕微鏡やその他の粒子線応用機器の総合性能を大幅に向上させることになる。

以上本発明の電界放射形電子線は、小形で安価

した電子束が得られるという効果をもつている。

#### 図面の簡単な説明

第1図は従来の電界放射形電子線の断面図、第2図は本発明の一実施例である電界放射形電子線の断面図である。

1…電界放射遮蔽、4…電子束、6…放出ガス、  
7…電子装置、8、15…超高真空ポンプ、10  
…電子レンズ、12…絞り、16…収束点。

代理人弁理士長崎博男

10

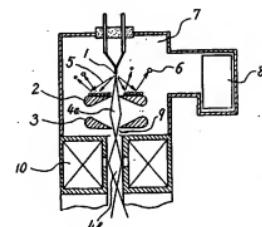
15

20

(7)

(8)

第1図



第2図

